

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 01 p, 3/12
F 02 b, 29/04

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 14 1, 3/12
46 a, 29/04

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2156 704

Aktenzeichen: P 21 56 704.4

Anmeldetag: 15. November 1971

Offenlegungstag: 18. Mai 1972

Ausstellungspriorität: —

20

21

23

31

Unionspriorität

Datum: 17. November 1970

Land: Großbritannien

Aktenzeichen: 54581-70

54

Bezeichnung: Wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader

61

Zusatz zu: —

62

Anscheldung aus: —

71

Anmelder: English Electric Diesels Ltd.,
Newton-le-Wollows, Lancashire (Großbritannien)

Vertreter gem. § 16 PatG: Reichel, W., Dr.-Ing.; Reichel, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte,
6000 Frankfurt

72

Als Erfinder benannt: Dingle, William Roy, Colchester;
Hammond, Arthur Charles Edward,
Brightlingsea; Essex (Großbritannien)

DT 2156 704

2156704

Patentanwält
Dr.-Ing. Wilhelm Reichel
Dipl.-Ing. Wolfgang Reichel
6 Frankfurt a. M. 1
Parkstraße 13

6891

ENGLISH ELECTRIC DIESELS LIMITED, Newton-le-Willows,
Lancashire, England

Wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader

Die Erfindung bezieht sich auf eine wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader oder Vorverdichter, beispielsweise einem Turbolader, der von dem Abgas der Brennkraftmaschine angetrieben wird und der Einströmleitung unter Druck Luft zuführt.

Es ist bekannt, den Lader einer Brennkraftmaschine mit Wasser zu kühlen. Bei den bekannten Anordnungen ist jedoch der Kühlwasserkreis des Laders von demjenigen der eigentlichen Brennkraftmaschine getrennt. Dies führt zu einer komplizierten und aufwendigen Kühlwasseranordnung. Ferner ist es bekannt, die Ausströmleitung einer Brennkraftmaschine mit Wasser zu kühlen, und beispielsweise unter Verwendung einer gemeinsamen Wasserpumpe den Kühlwasserkreis der eigentlichen Brennkraftmaschine mit demjenigen der Ausströmleitung parallel zu schalten.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader eine integrierte Wasserkühlanordnung zu schaffen.

../2

209821/0723

Zu diesem Zweck ist eine wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des Kühlwassers der Brennkraftmaschine den Lader kühlt und aufeinanderfolgend durch die Brennkraftmaschine und den Lader strömt.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Lader als Abgasturbolader ausgebildet und die Ausströmleitung der Brennkraftmaschine ist derart ausgestaltet, daß die Abgase von der Ausströmleitung dem Turbolader zugeführt werden und die Ausströmleitung vom Kühlwasser der Brennkraftmaschine gekühlt wird, wobei mindestens ein Teil dieses Kühlwassers dem Turbolader zugeführt wird, so daß das Kühlwasser nacheinander die Brennkraftmaschine, die Ausströmleitung und den Turbolader durchströmt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand von Figuren beschrieben.

Die Fig. 1 ist ein Teilschnitt durch einen nach der Erfindung ausgebildeten Dieselmotor mit einem Turbolader.

Die Fig. 2 ist eine Ansicht einer wassergekühlten Ausströmleitungsanordnung des in der Fig. 1 dargestellten Motors, wobei die Ausströmleitungsöffnungen mit dem Turbolader verbunden sind.

Die Fig. 1 zeigt einen Achtzylinder-V-Dieselmotor 11 mit einem Lader in Form eines Abgasturboladers 12. Der Turbolader 12 enthält Lufteinlässe 13 und 14 sowie einen Auslaßkanal 15, über den der Turbolader unter Druck stehende Luft den Einströmleitungen 16 der Brennkraftmaschine und damit den Einströmöffnungen 17 zuführt, von denen zwei dargestellt sind.

.. / 3

Jeder Zylinder des Dieselmotors hat eine Ausströmöffnung 18. Die Ausströmöffnungen sind über Verbindungsstücke 19 mit Ausströmkanälen verbunden, die einer wassergekühlten Auspuffleitungsanordnung 20 angehören, die in der Fig. 2 in einem größeren Maßstab dargestellt ist. Dort sind vier Ausströmkanäle 21, 22, 23 und 24 zu sehen. An jeden dieser Ausströmkanäle sind jeweils zwei Ausströmöffnungen 18 von zwei Zylindern des Dieselmotors angeschlossen. Bei diesen beiden Zylindern handelt es sich jeweils um die einander gegenüberliegenden Zylinder auf den beiden Seiten des V-Motors. An den den Ausströmöffnungen 18 gegenüberliegenden Enden laufen die vier Kanäle senkrecht nach oben durch die Oberseite der Ausströmanordnung 20 und sind mit vier parallelen Turbineneinlaßöffnungen 25 (Fig. 1) verbunden, so daß die Abgase des Dieselmotors 11 den Turbolader 12 antreiben, bevor sie am oberen Ende 26 des Turboladers durch einen Auspuffauslaß abströmen.

Die beiden Zylinderblöcke und Zylinderköpfe des Dieselmotors 11 sind mit inneren Kühlwasserräumen 27 ausgerüstet, deren obere Enden die Ausströmöffnungen 18 umgeben. Den Räumen 27 wird das Kühlwasser in herkömmlicher Weise zugeführt (nicht gezeigt). Nahe bei jeder Ausströmöffnung 18 weisen die Zylinderköpfe Kühlwasserauslässe auf, die über Verbindungsstücke 28 an einen Innenraum 29 der Ausströmanordnung 20 angeschlossen sind, durch die die Ausströmkanäle laufen. Auf diese Weise strömt das gesamte Kühlwasser, wenn es den Dieselmotor 11 verläßt, durch den Innenraum 29 der Ausströmanordnung 20, um die Ausströmkanäle 21, 22, 23 und 24 zu kühlen.

Die Oberseite der Ausströmanordnung 20 weist drei Kühlwasserauslaßöffnungen 30, 31 und 32 (Fig. 2) auf, von denen die Auslaßöffnungen 30 und 31 an eine Kühlwassereinlaßeinrichtung (nicht gezeigt) des Turboladers 12 angeschlossen sind.

../4

Das auf diese Weise dem Turbolader zwecks Kühlung zugeführte Kühlwasser verläßt den Turbolader durch eine Kühlwasserauslaßleitung 33 (Fig. 1), die das Wasser zu einem Kühler (nicht gezeigt) des Dieselmotors führt, so daß es vor dem Wiedereintritt in den Motor gekühlt wird. Demzufolge wird nur ein Teil des Kühlwassers durch den Turbolader geschickt. Der andere Teil Kühlwassers verläßt die Ausströmanordnung 20 über die Auslaßöffnung 32 und gelangt von dort direkt zum Kühler.

Außer den Abgasen zum Antrieb und dem Kühlwasser zum Kühlen erhält der Turbolader von dem Dieselmotor über einen nicht dargestellten Kanal Öl für Schmierzwecke. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Kanal 34 vorgesehen, über den das Öl vom Turbolader zu dem Motor zurückströmt. Wie man sieht, führt der Kanal 34 durch die Ausströmanordnung 20. Der Kanal 34 führt direkt zu einem Raum 35 zwischen den beiden Zylinderblöcken des Motors. Dieser Raum enthält die Kurbelwelle (nicht gezeigt). Der Raum 35 (Fig. 1) ist mit einer Platte 36 abgedeckt, die eine Öffnung (nicht gezeigt) aufweist, zu der das untere Ende des Kanals 34 über ein Verbindungsstück 37 führt. Die Ölzufuhr zu dem Turbolader kann gleichermaßen wie der Ölrückfluß über einen Kanal erfolgen, der dem Kanal 34 ähnlich ist und der mit seinem Eintrittsende an die Ölzufuhreinrichtung des Motors angeschlossen ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ölzufuhr zu dem Turbolader jedoch in einer einfacheren Weise vorgesehen, und zwar durch eine getrennte Ölzufuhrleitung (nicht gezeigt) die von der Ölpumpe des Motors direkt zu dem Turbolader führt.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung zeichnet sich durch einen äußerst kompakten und einfachen Aufbau aus, der dafür Sorge trägt, daß die Motorabgase dem

.. /5

Turbolader zugeführt werden, daß nicht nur der Motor, sondern auch die Ausströmanordnung und der Turbolader durch einen einzigen Kühlwasserkreislauf gekühlt werden und daß dem Turbolader vom Motor Öl zugeführt wird, das dann wieder zum Motor zurückkehrt. Der kompakte und einfache Aufbau führt zu einer erheblichen Gewichtseinsparung der gesamten Brennkraftmaschine.

Obwohl sich das Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem V-Motor befaßt, sind die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch auf andere Motorarten anwendbar, beispielsweise auch auf Reihenmotoren.

Bis jetzt war es nicht üblich, bei einer mit einem Turbolader ausgerüsteten Brennkraftmaschine eine Wasserkühlung der Ausström- oder Auspuffleitungen vorzusehen. Die hohen Temperaturen, denen luftgekühlte Auspuffleitungen ausgesetzt sind, haben in der Praxis zu zahlreichen Schwierigkeiten geführt:

- a) allmähliche Zunahme des Materials der Auspuffleitungen beim Betrieb, es sei denn, die Auspuffleitungen bestehen aus Stahl mit einem hohen Gehalt an Nickel, was jedoch sehr teuer ist;
- b) die Schwierigkeit, Auspuffleitungen aus einem Stahl mit einem hohen Nickelgehalt in Form einer Ausström- oder Auspuffanordnung zu integrieren;
- c) das verhältnismäßig starke Ausdehnen oder Zusammenziehen des Auspuffrohres oder Auspuffkrümmers, was infolge wiederholter Ausdehnung und Zusammenziehung beim abwechselnden Betrieb des Motors über einen gewissen Zeitraum zu einem allmählichen Lösen von Verbindungselementen

../6

und Ermüden von notwendigerweise dazwischengeschalteten Expansionsausgleichselementen, beispielsweise von balgartigen Expansionsverbindungsstücken, führt;

- d) eine verhältnismäßig hohe Wärmeausstrahlung in den Motorraum und die Umgebung.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Kühlwasser für den Motor und den Turbolader in einer integrierten Anordnung auch zum Kühlen der Ausströmleitungen dient, werden diese Schwierigkeiten zum größten Teil beseitigt. So wird die Temperatur des Auspuffkrümmers genügend herabgesetzt, so daß der Auspuffkrümmer aus billigeren und bessergesetzten Materialien hergestellt werden kann, beispielsweise aus Aluminiumlegierungen oder Gußeisen, die gegossen werden können, ohne daß das langfristige Wachstum dieser Materialien bedeutend ist. Infolge des herabgesetzten Temperaturbereichs, dem der Krümmer ausgesetzt ist, sind auch die thermische Ausdehnung und Zusammenziehung niedriger und mit den entsprechenden Werten von anderen Motorteilen vergleichbar, so daß man ohne balgartige Expansionsverbindungsstücke auskommen kann. Die Anordnung der Auspuffleitungen in Form einer integrierten Auspuffanordnung vermindert weiterhin in hohem Maß die Anzahl der benötigten Verbindungen. Da darüber hinaus die Verbindungen nicht mehr extremen Temperaturen ausgesetzt sind, werden die zuvor auftretenden Störungen vermieden. Die geringere Temperatur des die Auspuffanordnung umgebenden Wassermantels und die Tatsache, daß die Wärme von der Auspuff- oder Ausströmanordnung durch das Kühlwasser dem Motorkühler zugeführt wird, bedeuten, daß die an die Umgebung abgegebene Wärme wesentlich geringer als bei den bekannten Anordnungen ist..

../7

Da bei der gezeigten Ausströmanordnung 20 alle Auspuffleitungen in einer einzigen Anordnung integriert sind, wird die Gesamtanzahl der einzelnen Motorteile beträchtlich verringert, was sich auch in einer kürzeren Montagezeit niederschlägt. So können die Kühlwasseranschlüsse 28 in einfacher Weise an der Ausströmanordnung 20 und den Zylinderköpfen des Motors angeschraubt werden. Die Auspuffkanalverbindungsstücke 19, die zwar im einzelnen nicht dargestellt sind, werden vorzugsweise derart ausgebildet und angeordnet, daß jedes Verbindungsstück einzeln und abnehmbar zwischen einander gegenüberliegenden parallelen Sitzflächen an der Ausströmanordnung 20 und an dem zugeordneten Zylinderkopf eingepaßt ist, und zwar derart, daß bei der Montage die Ausströmanordnung 20 nicht entfernt zu werden braucht. Zu diesem Zweck enthält jedes Verbindungsstück 19 vorzugsweise ein kurzes Stück eines axial ausdehnbaren Metallschlauchs, an dessen Enden starre Ringe befestigt sind, deren ringförmige äußere Stirnflächen an den Sitzflächen der Ausströmanordnung und des betreffenden Zylinderkopfs anliegen. Der Metallschlauch kann beispielsweise ringförmige Wellen hinreichender Flexibilität aufweisen, um eine axiale Dehnung zuzulassen. Die starren Ringe sind mit gegenseitig gegenüberliegenden Kegelstumpfförmigen Oberflächen versehen, die in entsprechend entgegengesetzt geneigte Kantenabschnitte eines profilierten geteilten Ringes eingreifen, der den Schlauchabschnitt umgibt und selbst von einer Schlauchklemme veränderlichen Umfangs umgeben ist, die nach Art einer "Jubilee"-Schlauchklemme ausgebildet sein kann. Wenn die Schlauchklemme festgezogen wird, drückt sie nach innen auf den geteilten Ring, um dessen Umfang zu verringern. Dadurch übt der geteilte Ring eine Keilwirkung auf die starren Ringe aus und treibt sie auseinander. Dadurch wird das Schlauchstück gedehnt, und die äußeren Stirnflächen der starren Ringe gegen die Sitzflächen der Ausströmanordnung 20 und des betreffenden Zylinderkopfes gepreßt.

.. / 8

Die äußeren Stirnflächen der starren Ringe weisen vorzugsweise einen Dichtungsring auf, der einen dichten Sitz gewährleistet. Falls eines der beschriebenen Verbindungsstücke 19 während des Betriebs versagen sollte, kann es sehr leicht entspannt, herausgenommen und durch ein neues ersetzt werden, ohne daß zu diesem Zweck andere Motorteile abmontiert werden müssen. Die Gefahr einer Störung ist jedoch gering, da die beschriebenen Verbindungsstücke zwischen verhältnismäßig starren Oberflächen eingespannt sind, die in bezug aufeinander eine feste und starre Lage einnehmen. Die Verbindungsstücke sind daher keinen fortwährenden Biegebelastungen ausgesetzt, wie es beispielsweise infolge der Motorvibration bei den herkömmlichen balgartigen Ausdehnungsverbindungsstücken der Fall ist, die die Zwischenverbindung zu den getrennten Auspuffleitungen bilden, die im allgemeinen nicht starr befestigt sind und gegenüber dem Motor Vibrationsbewegungen ausführen.

Patentansprüche

1. Wassergekühlte Brennkraftmaschine mit einem Lader, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des Kühlwassers der Brennkraftmaschine den Lader kühlt und aufeinanderfolgend durch die Brennkraftmaschine und den Lader strömt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lader ein Turbolader ist, der von den Abgasen der Brennkraftmaschine angetrieben wird.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Abgase der Brennkraftmaschine aufnehmende Auspuffleitungsanordnung ebenfalls von mindestens einem Teil des Kühlwassers der Brennkraftmaschine gekühlt wird und daß dieser Teil des Kühlwassers aufeinanderfolgend durch die Brennkraftmaschine und die Auspuffleitungsanordnung strömt.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auspuffleitungsanordnung mindestens einen Ausströmkanal aufweist, der die Abgase der Brennkraftmaschine aufnimmt und sie dem Turbolader zuführt, und daß dieser Ausströmkanal von einem Wassermantel umgeben ist, der an die Kühlwasserräume in der Brennkraftmaschine und in dem Turbolader angeschlossen ist.

../10

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Wassermantel der Auspuffleitungsanordnung nahe bei den Ausströmöffnungen der Brennkraftmaschine an die Kühlwasserräume der Brennkraftmaschine angeschlossen ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Falle eines V-Motors die Auspuffleitungsanordnung in dem V-Einschnitt des Motorblocks angeordnet ist und daß der Lader an einer dem Motor abgewandten Fläche der Auspuffleitungsanordnung angebracht ist.
- ~~7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auspuffleitungsanordnung mit dem eigentlichen Motor starr verbunden ist und daß die oder jede Abgasverbindung zwischen dem Motor und der Auspuffleitungsanordnung mit einem Verbindungsstück vorgenommen ist, das ein dehnbares Schlauchstück, zwei starre Ringe, die die Enden des Schlauchstücks fest umgeben, und eine Vorrichtung enthält, die die Ringe aneinander drückt, so daß sich der eine Ring an eine die Ausströmöffnung des Motors umgebende Fläche und der andere Ring an eine das eine Ende des Abgaskanals der Auspuffleitungsanordnung umgebende Fläche fest und dicht anlegt.~~
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die starren Ringe jedes Verbindungsstücks mit einander gegenüberliegenden entgegengesetzten kegelstumpfförmigen Oberflächen versehen sind, daß jedes Verbindungsstück einen geteilten Ring aufweist, der den dehnbaren Schlauch umgibt und mit entsprechend geneigten Randabschnitten an den kegelstumpfförmigen Oberflächen der starren Ringe anliegt,

und das Mittel zum Zusammenziehen des geteilten Rings vorgesehen sind, um die starren Ringe durch Keilwirkung auseinander zu drücken.

9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 8, d a d u r o h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Kühlwasserzirkulationsvorrichtung Kühlwasser aufeinanderfolgend durch den Motor, anschließend durch die Auspuffleitungsanordnung, dann durch den Turbolader, abschließend durch einen Kühler und von dort zurück zum Motor treibt.
10. Brennkraftmaschine nach Anspruch 9, d a d u r o h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Nebenschlußvorrichtung einen Teil des Kühlwassers von der Auspuffleitungsanordnung direkt zum Kühler leitet, so daß dieser Teil des Kühlwassers nicht durch den Turbolader strömt.

Re/Li/Ho

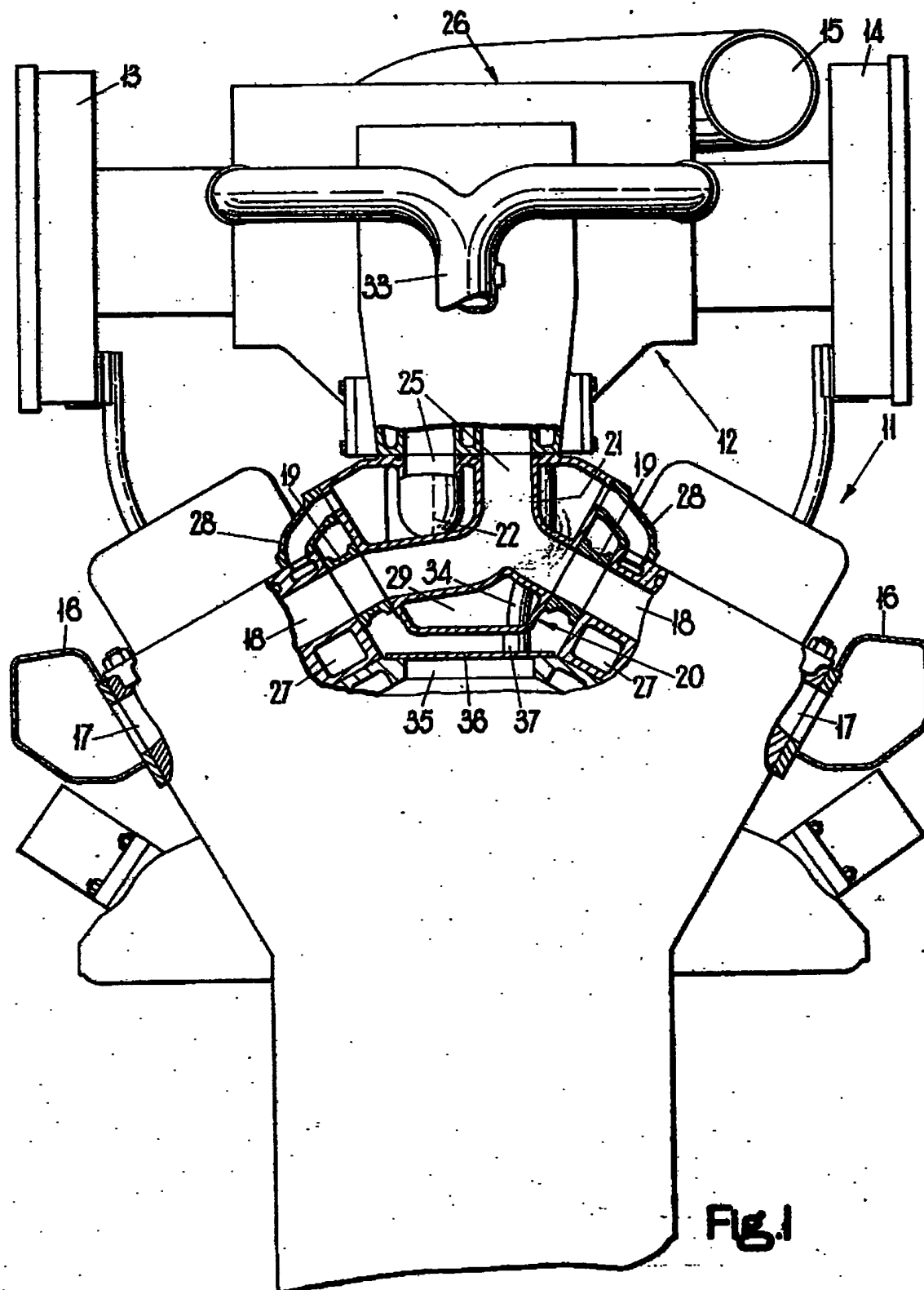


Fig. 1

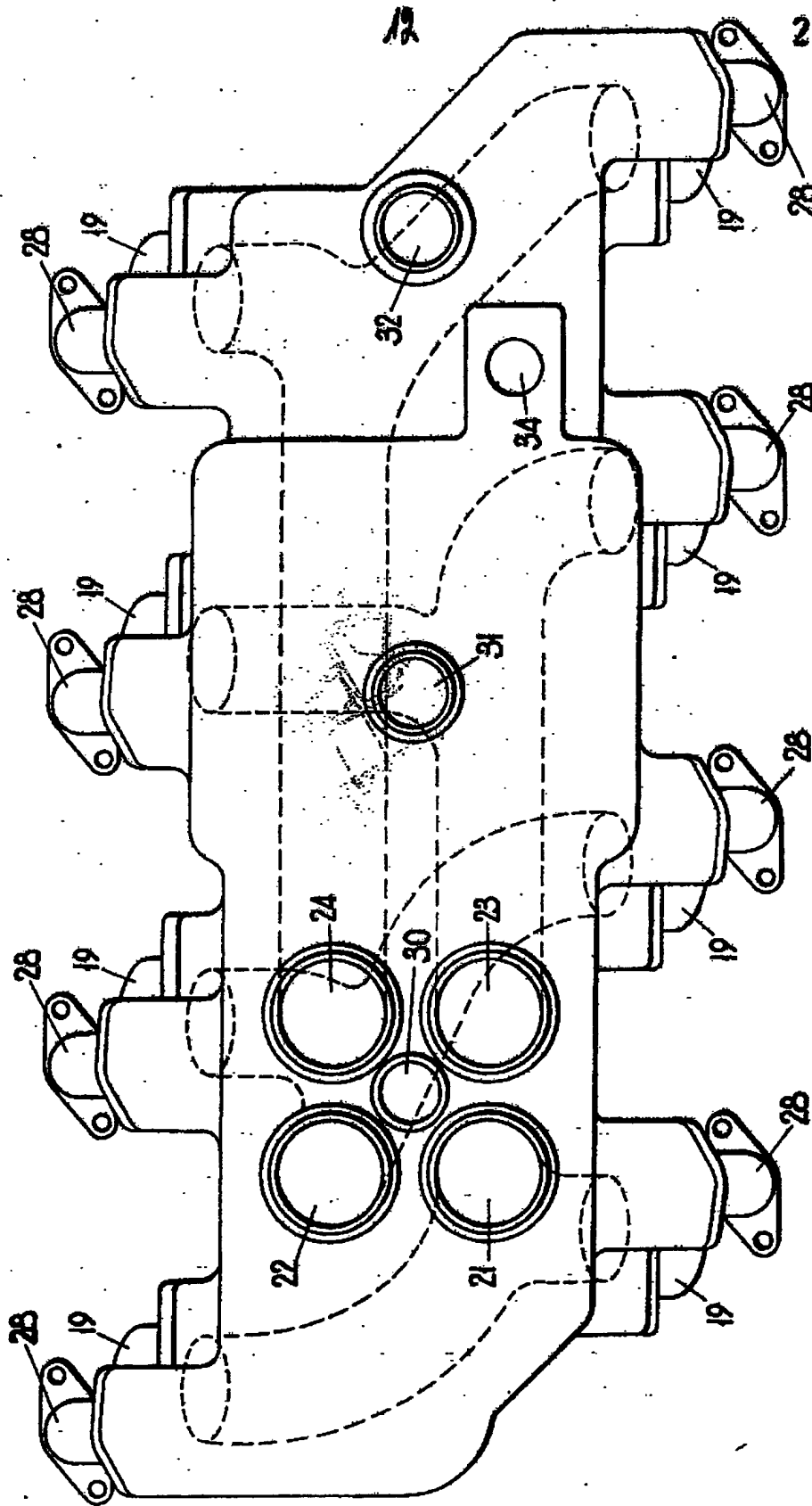


Fig. 2